



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09274656 A**(43) Date of publication of application: **21.10.97**

(51) Int. Cl.

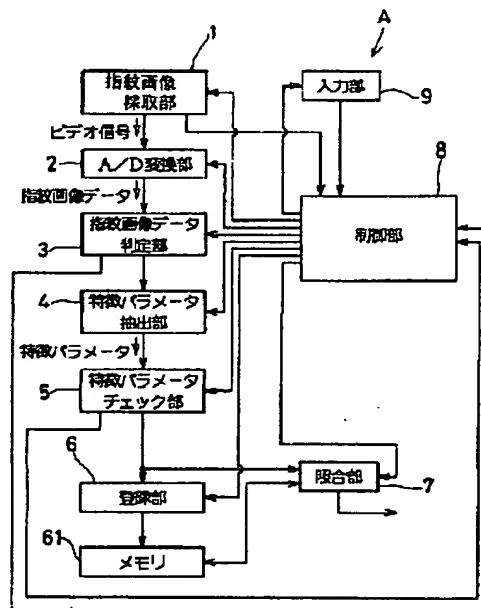
**G06T 7/00**  
**A61B 5/117**
(21) Application number: **08081691**(71) Applicant: **CHUO SPRING CO LTD**(22) Date of filing: **03.04.96**(72) Inventor: **ABE MASAKATSU****(54) FINGERPRINT COLLATING DEVICE****(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To sample a fingerprint suitable for fingerprint collation and fingerprint registration and to prevent the defect of collation by collating the feature parameter of a registered person stored in a storage means with a feature parameter extracted by a feature parameter extracting means.

**SOLUTION:** A finger is pressed onto a sampling board, a fingerprint image sampling part 1 optically samples the fingerprint and outputs an image signal, and an A/D converting part 2 converts the image signal into fingerprint image data. A fingerprint image data discriminating part 3 successively finds the sizes of the sampled fingerprint from the fingerprint image data. Then, when the amount of changes in the sizes of the sampled fingerprint is converged less than a prescribed value, the fingerprint image data discriminating part 3 discriminates that the fingerprint image data are valid. A feature parameter extracting part 4 extracts the feature parameter from the valid fingerprint image data. In the case of fingerprint registration, a register part 6 stores the feature parameter in a memory 61. In the case of fingerprint collation, a collation part 7 collates the feature parameter stored in

the memory 61 with the valid parameter extracted by the feature parameter extracting part 4.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-274656

(43) 公開日 平成9年(1997)10月21日

(51) Int.Cl. <sup>a</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 T 7/00			G 0 6 F 15/62	4 6 0
A 6 1 B 5/117		0277-2 J	A 6 1 B 5/10	3 2 2

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平8-81691

(22) 出願日 平成8年(1996)4月3日

(71) 出願人 000210986

中央発條株式会社

愛知県名古屋市緑区鳴海町字上汐田68番地

(72) 発明者 阿部 正勝

愛知県海部郡大治町大字西條字老町田83-1

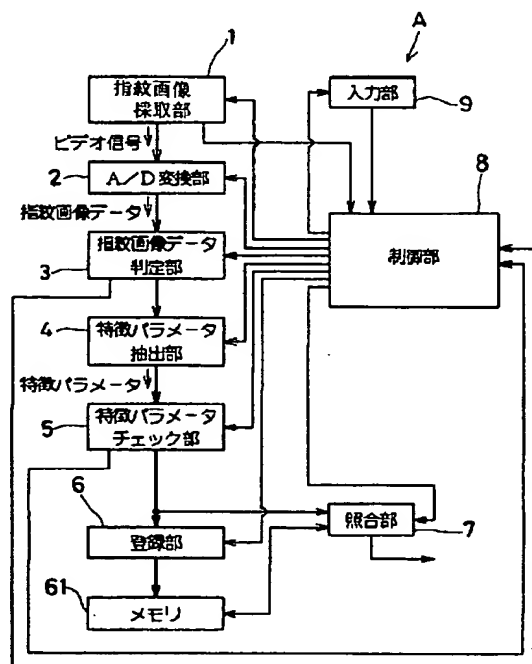
(74) 代理人 弁理士 石黒 健二

(54) 【発明の名称】 指紋照合装置

(57) 【要約】

【課題】 指紋照合及び指紋登録に適した指紋が採取でき、照合不良が防止できる指紋照合装置の提供。

【解決手段】 指紋照合装置Aは、識別対象者が指を押圧する直角プリズムを有し、指紋を光学的に採取して画像信号を出力する指紋画像採取部1と、画像信号を指紋画像データに変換するA/D変換部2と、指紋画像データから採取指紋の大きさと濃度値レベルを逐次求め、採取指紋の大きさの変化量が所定値以下に収束し、且つ濃度値レベルの変化量が所定値以下に収束すると指紋画像データが有効であるとする指紋画像データ判定部3と、有効な指紋画像データから特徴パラメータを抽出する特徴パラメータ抽出部4と、特徴パラメータをチェックする特徴パラメータチェック部5と、登録部6によりメモリ61に格納された登録者の特徴パラメータとチェックOKの特徴パラメータとを照合する照合部7とを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 識別対象者が指を押圧する採取板を有し、指紋を光学的に採取して画像信号を出力する指紋画像採取手段と、

前記画像信号を指紋画像データに変換する A/D 変換手段と、

前記指紋画像データから採取指紋の大きさを逐次求め、この大きさの変化量が所定値以下に収束すると前記指紋画像データが有効であるとする指紋画像データ判定手段と、

有効な前記指紋画像データから特徴パラメータを抽出する特徴パラメータ抽出手段と、

登録手段により記憶手段に格納された登録者の特徴パラメータと、前記特徴パラメータ抽出手段が抽出した特徴パラメータとを照合する照合手段とを備える指紋照合装置。

【請求項 2】 識別対象者が指を押圧する採取板を有し、指紋を光学的に採取して画像信号を出力する指紋画像採取手段と、

前記画像信号を指紋画像データに変換する A/D 変換手段と、

前記指紋画像データから採取指紋の濃度値レベルを逐次求め、この濃度値レベルの変化量が設定値以下に収束すると前記指紋画像データが有効であるとする指紋画像データ判定手段と、

有効な前記指紋画像データから特徴パラメータを抽出する特徴パラメータ抽出手段と、

登録手段により記憶手段に格納された登録者の特徴パラメータと、前記特徴パラメータ抽出手段が抽出した特徴パラメータとを照合する照合手段とを備える指紋照合装置。

【請求項 3】 識別対象者が指を押圧する採取板を有し、指紋を光学的に採取して画像信号を出力する指紋画像採取手段と、

前記画像信号を指紋画像データに変換する A/D 変換手段と、

前記指紋画像データから採取指紋の大きさと濃度値レベルを逐次求め、採取指紋の大きさの変化量が所定値以下に収束し、且つ濃度値レベルの変化量が設定値以下に収束すると前記指紋画像データが有効であるとする指紋画像データ判定手段と、

有効な前記指紋画像データから特徴パラメータを抽出する特徴パラメータ抽出手段と、

登録手段により記憶手段に格納された登録者の特徴パラメータと、前記特徴パラメータ抽出手段が抽出した特徴パラメータとを照合する照合手段とを備える指紋照合装置。

【請求項 4】 識別対象者が指を押圧する採取板を有し、指紋を光学的に採取して画像信号を出力する指紋画像採取手段と、

前記画像信号を指紋画像データに変換する A/D 変換手段と、

前記指紋画像データから採取指紋の大きさと濃度値レベルを逐次求め、採取指紋の大きさが所定閾値を越え大きさの変化量が所定値以下に収束し、更に、濃度値レベルが設定閾値を越え濃度値レベルの変化量が設定値以下に収束すると前記指紋画像データが有効であるとする指紋画像データ判定手段と、

10 有効な前記指紋画像データから特徴パラメータを抽出する特徴パラメータ抽出手段と、

登録手段により記憶手段に格納された登録者の特徴パラメータと、前記特徴パラメータ抽出手段が抽出した特徴パラメータとを照合する照合手段とを備える指紋照合装置。

【請求項 5】 前記照合手段は、前記記憶手段に格納されている複数の登録者の特徴パラメータの中から、前記識別対象者が入力する ID コード等の補助入力情報に基づいて特定した前記登録者の特徴パラメータと、前記特徴パラメータ抽出手段が抽出した特徴パラメータとを照合する請求項 1 乃至請求項 4 の何れかに記載の指紋照合装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、指紋の照合を行なう指紋照合装置に関する。

【0002】

【従来の技術】通常の指紋照合装置は、指を採取板（ブリズム等）に押圧して光学的に指紋を採取し、得られた画像信号をデータ処理して出力される指紋画像データと、予めメモリ等に格納してある指紋データとを照合して識別対象者が登録者であるか否かを判定している。

【0003】この指紋照合装置において、押圧力の大小、指の載置位置や角度、発汗度合等により画像信号が変化する。この為、照合時に不適切に指を載置すると、本人の同一指で指紋照合を行ったにもかかわらず、出力される指紋画像データと、格納してある指紋データとが一致せず、識別対象者が登録者であるにもかかわらず登録者で無いと判定される（照合不良）場合がある。又、指紋登録時に不適切に指を載置すると、照合に適さない指紋画像データがメモリ等に格納されるので、照合時に適切に指を載置しても照合を行えない（照合不良）場合がある。

【0004】上記不具合を防止する方法が従来より知られている。照合に際し、指の圧力が登録時の押圧データと同じ範囲内になったとき指紋像を読み取り照合を開始する（従来技術 1；特開平 2 - 191083 号公報）。指の中腹が所定位置に位置していることをセンサが検知したときのみ、指紋を読み取る（従来技術 2；特開平 2 - 167139 号公報）。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来技術１は、登録時に指の圧力が適正になる様に指導する必要がある手間がかかる。尚、登録時に指の圧力が不適切であると、照合に適さない指紋画像データが格納される。従来技術２は、指の位置を監視しているだけなので、押圧力や発汗度合等を監視していない。

【０００６】本発明の目的は、指紋照合及び指紋登録に適した指紋が採取でき、照合不良が防止できる指紋照合装置の提供にある。

【０００７】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する為、本発明は以下の構成を採用した。

(１) 識別対象者が指を押圧する採取板を有し、指紋を光学的に採取して画像信号を出力する指紋画像採取手段と、前記画像信号を指紋画像データに変換するＡ／Ｄ変換手段と、前記指紋画像データから採取指紋の大きさを逐次求め、この大きさの変化量が所定値以下に収束すると前記指紋画像データが有効であるとする指紋画像データ判定手段と、有効な前記指紋画像データから特徴パラメータを抽出する特徴パラメータ抽出手段と、登録手段により記憶手段に格納された登録者の特徴パラメータと、前記特徴パラメータ抽出手段が抽出した特徴パラメータとを照合する照合手段とを備える。

【０００８】(２) 識別対象者が指を押圧する採取板を有し、指紋を光学的に採取して画像信号を出力する指紋画像採取手段と、前記画像信号を指紋画像データに変換するＡ／Ｄ変換手段と、前記指紋画像データから採取指紋の濃度値レベルを逐次求め、この濃度値レベルの変化量が設定値以下に収束すると前記指紋画像データが有効であるとする指紋画像データ判定手段と、有効な前記指紋画像データから特徴パラメータを抽出する特徴パラメータ抽出手段と、登録手段により記憶手段に格納された登録者の特徴パラメータと、前記特徴パラメータ抽出手段が抽出した特徴パラメータとを照合する照合手段とを備える。

【０００９】(３) 識別対象者が指を押圧する採取板を有し、指紋を光学的に採取して画像信号を出力する指紋画像採取手段と、前記画像信号を指紋画像データに変換するＡ／Ｄ変換手段と、前記指紋画像データから採取指紋の大きさと濃度値レベルを逐次求め、採取指紋の大きさの変化量が所定値以下に収束し、且つ濃度値レベルの変化量が設定値以下に収束すると前記指紋画像データが有効であるとする指紋画像データ判定手段と、有効な前記指紋画像データから特徴パラメータを抽出する特徴パラメータ抽出手段と、登録手段により記憶手段に格納された登録者の特徴パラメータと、前記特徴パラメータ抽出手段が抽出した特徴パラメータとを照合する照合手段とを備える。

【００１０】(４) 識別対象者が指を押圧する採取板を有し、指紋を光学的に採取して画像信号を出力する指紋

画像採取手段と、前記画像信号を指紋画像データに変換するＡ／Ｄ変換手段と、前記指紋画像データから採取指紋の大きさと濃度値レベルを逐次求め、採取指紋の大きさが所定閾値を越え大きさの変化量が所定値以下に収束し、更に、濃度値レベルが設定閾値を越え濃度値レベルの変化量が設定値以下に収束すると前記指紋画像データが有効であるとする指紋画像データ判定手段と、有効な前記指紋画像データから特徴パラメータを抽出する特徴パラメータ抽出手段と、登録手段により記憶手段に格納された登録者の特徴パラメータと、前記特徴パラメータ抽出手段が抽出した特徴パラメータとを照合する照合手段とを備える。

【００１１】(５) 上記(１)～(４)の何れかの構成を有し、前記照合手段は、前記記憶手段に格納されている複数の登録者の特徴パラメータの中から、前記識別対象者が入力するＩＤコード等の補助入力情報に基づいて特定した前記登録者の特徴パラメータと、前記特徴パラメータ抽出手段が抽出した特徴パラメータとを照合する。

【００１２】

【作用】

(請求項１について) 識別対象者が指を採取板に押圧し、指紋画像採取手段が指紋を光学的に採取して画像信号を出力し、Ａ／Ｄ変換手段が画像信号を指紋画像データに変換する。指紋画像データ判定手段は、指紋画像データから採取指紋の大きさを逐次求める。指紋採取の開始時は、指の採取板への押圧力は弱い押圧力の増加量は大きいので、採取指紋の大きさは小さく変化量は大きい。しかし、指の採取板への押圧力が安定してくると、押圧力の増加量が小さくなり、採取指紋の大きさは適正となり採取指紋の大きさの変化量は小さくなる。

【００１３】採取指紋の大きさの変化量が所定値以下に収束すると、指紋画像データ判定手段は指紋画像データが有効であると判定する。特徴パラメータ抽出手段は、有効な指紋画像データから特徴パラメータを抽出する。指紋登録の際、登録手段は、特徴パラメータを記憶手段に格納する。指紋照合の際、照合手段は、記憶手段に格納された登録者の特徴パラメータと、特徴パラメータ抽出手段が抽出した有効な特徴パラメータとを照合する。

【００１４】(請求項２について) 識別対象者が指を採取板に押圧し、指紋画像採取手段が指紋を光学的に採取して画像信号を出力し、Ａ／Ｄ変換手段が画像信号を指紋画像データに変換する。指紋画像データ判定手段は、指紋画像データから採取指紋の濃度値レベルを逐次求める。指紋採取の開始時は、指の採取板への押圧力は弱い押圧力の増加量は大きいので、採取指紋の濃度値レベルの大きさは小さく変化量は大きい。しかし、指の採取板への押圧力が安定してくると、濃度値レベルの大きさは適正となり濃度値レベルの変化量は小さくなる。

【００１５】濃度値レベルの変化量が所定値以下に収束すると、指紋画像データ判定手段は指紋画像データが有

効であると判定する。特徴パラメータ抽出手段は、有効な指紋画像データから特徴パラメータを抽出する。指紋登録の際、登録手段は、特徴パラメータを記憶手段に格納する。指紋照合の際、照合手段は、記憶手段に格納された登録者の特徴パラメータと、特徴パラメータ抽出手段が抽出した有効な特徴パラメータとを照合する。

【0016】（請求項3について）識別対象者が指を採取板に押圧し、指紋画像採取手段が指紋を光学的に採取して画像信号を出力し、A/D変換手段が画像信号を指紋画像データに変換する。指紋画像データ判定手段は、指紋画像データから採取指紋の大きさと濃度値レベルを逐次求める。指紋採取の開始時は、指の採取板への押圧力は弱いが押圧力の増加量は大きいので、濃度値レベルや採取指紋の大きさは小さくは、それらの変化量は大きい。しかし、指の採取板への押圧力が安定してくると、濃度値レベルや採取指紋の大きさは適正となり、濃度値レベルや採取指紋の大きさの変化量は小さくなる。指紋画像データ判定手段は、採取指紋の大きさの変化量が所定値以下になり、且つ濃度値レベルの変化量が設定値以下になると指紋画像データが有効であると判定する。指紋登録の際、登録手段は、特徴パラメータを記憶手段に格納する。指紋照合の際、照合手段は、記憶手段に格納された登録者の特徴パラメータと、特徴パラメータ抽出手段が抽出した有効な特徴パラメータとを照合する。

【0017】（請求項4について）識別対象者が指を採取板に押圧し、指紋画像採取手段が指紋を光学的に採取して画像信号を出力し、A/D変換手段が画像信号を指紋画像データに変換する。指紋画像データ判定手段は、指紋画像データから採取指紋の大きさと濃度値レベルを逐次求め、採取指紋の大きさが所定閾値を越え大きさの変化量が所定値以下に収束し、更に、濃度値レベルが設定閾値を越え濃度値レベルの変化量が設定値以下に収束すると指紋画像データが有効であると判定する。指紋登録の際、登録手段は、特徴パラメータを記憶手段に格納する。指紋照合の際、照合手段は、記憶手段に格納された登録者の特徴パラメータと、特徴パラメータ抽出手段が抽出した有効な特徴パラメータとを照合する。

【0018】（請求項5について）照合手段は、記憶手段に格納されている複数の登録者の特徴パラメータの中から、識別対象者が入力するIDコード等の補助入力情報に基づいて特定した登録者の特徴パラメータと、特徴パラメータ抽出手段が抽出した特徴パラメータとを照合する。

【0019】

【発明の効果】

（請求項1について）特徴パラメータ抽出手段は、指の採取板への押圧力が安定し、採取指紋の大きさの変化量が所定値以下に収束して指紋画像データ判定手段が有効であると判定した指紋画像データから特徴パラメータを抽出する。つまり、指先のみを採取板へ押し当てている

不安定な状態や指紋採取の開始時等に採取される照合に適さない指紋画像データからは特徴パラメータが抽出されない。

【0020】そして、指紋登録の際には、指紋登録に適した特徴パラメータが登録手段によって記憶手段に格納され、指紋照合の際には、記憶手段に格納された登録者の特徴パラメータと、特徴パラメータ抽出手段が抽出した指紋照合に適した特徴パラメータとを照合手段が照合する。この為、照合時において、識別対象者が登録者であるにも関わらず登録者でないと判定されるという照合不良が防止できる。

【0021】（請求項2について）特徴パラメータ抽出手段は、指の採取板への押圧力が安定し、採取指紋の濃度値レベルの変化量が所定値以下に収束して指紋画像データ判定手段が有効であると判定した指紋画像データから特徴パラメータを抽出する。つまり、悪い指先状態（発汗時等）や指紋採取の開始時等に採取される照合に適さない指紋画像データからは特徴パラメータが抽出されない。

【0022】そして、指紋登録の際には、指紋登録に適した特徴パラメータが登録手段によって記憶手段に格納され、指紋照合の際には、記憶手段に格納された登録者の特徴パラメータと、特徴パラメータ抽出手段が抽出した指紋照合に適した特徴パラメータとを照合手段が照合する。この為、照合時において、識別対象者が登録者であるにも関わらず登録者でないと判定されるという照合不良が防止できる。

【0023】（請求項3について）特徴パラメータ抽出手段は、指の採取板への押圧力が安定し、採取指紋の大きさの変化量が所定値以下に収束し、濃度値レベルの変化量が設定値以下に収束して指紋画像データ判定手段が有効であると判定した指紋画像データから特徴パラメータを抽出する。つまり、指先のみを採取板へ押し当てている不安定な状態、悪い指先状態（発汗時等）、又は指紋採取の開始時等に採取される照合に適さない指紋画像データからは特徴パラメータが抽出されない。

【0024】そして、指紋登録の際には、指紋登録に適した特徴パラメータが登録手段によって記憶手段に格納され、指紋照合の際には、記憶手段に格納された登録者の特徴パラメータと、特徴パラメータ抽出手段が抽出した指紋照合に適した特徴パラメータとを照合手段が照合する。この為、照合時において、識別対象者が登録者であるにも関わらず登録者でないと判定されるという照合不良が防止できる。

【0025】（請求項4について）特徴パラメータ抽出手段は、指の採取板への押圧力が安定し、採取指紋の大きさが設定閾値を越え大きさの変化量が所定値以下に収束し、濃度値レベルが設定閾値を越え濃度値レベルの変化量が設定値以下に収束して指紋画像データ判定手段が有効であると判定した指紋画像データから特徴パラメータ

タを抽出する。つまり、押圧力が不足している状態、指先のみを採取板へ押し当てている不安定な状態、悪い指先状態（発汗時等）、又は指紋採取の開始時等に採取される照合に適さない指紋画像データからは特徴パラメータが抽出されない。

【0026】そして、指紋登録の際には、指紋登録に適した特徴パラメータが登録手段によって記憶手段に格納され、指紋照合の際には、記憶手段に格納された登録者の特徴パラメータと、特徴パラメータ抽出手段が抽出した指紋照合に適した特徴パラメータとを照合手段が照合する。この為、照合時において、識別対象者が登録者であるにも関わらず登録者でないと判定されるという照合不良が防止できる。

【0027】（請求項5について）照合時間を短縮できる。

（発明の実施の形態）

【0028】本発明の一実施例（請求項3、5に対応）を、図1～図18に基づいて説明する。指紋照合装置Aは、図に示すように、識別対象者が指11を押圧する直角プリズム12を有し、指紋をCCD素子により撮影してビデオ信号を出力する指紋画像採取部1と、ビデオ信号を指紋画像データに変換するA/D変換部2と、指紋画像データの有効性を判定する指紋画像データ判定部3と、有効な指紋画像データから特徴パラメータを抽出する特徴パラメータ抽出部4と、抽出された特徴パラメータに十分な特徴情報が含まれているか否かを判別する特徴パラメータチェック部5と、十分な特徴情報を含んでいる特徴パラメータをメモリ61に格納する登録部6と、メモリ61に格納された特徴パラメータと十分な特徴情報を含んでいる採取した指紋の特徴パラメータとを照合する照合部7と、登録や照合等の動作を制御する制御部8と、IDコード等を入力する為のキー等を配設した入力部9とを備える。

【0029】指紋画像採取部1は、入室扉の近くに設置され、指11の指紋面111がプリズム上面121に押圧される直角プリズム12と、プリズム立設面122に照明光を投光する光源（図示せず）と、プリズム斜面123と平行に配され、指紋隆線山部に対応する反射光を明るい像、指紋隆線谷部に対応する反射光を暗い像として取り込むCCD素子（図示せず）等により構成される（図18参照）。そして、図4に示す様に、所定時間毎（数百ms）に1画面分のビデオ信号（指紋隆線の濃淡画像）が同軸ケーブルを介してA/D変換部2に伝送される。

【0030】A/D変換部2は、指紋画像採取部1から伝送されて来るビデオ信号をA/D変換して指紋画像データ（二次元のデジタル濃淡データ）を得、内蔵メモリに格納する。

【0031】指紋画像データ判定部3は、後述する方法で、指紋画像データから採取指紋の大きさ（以下に示す

（1）～（6）の何れかの方法を使用する）及び濃度値レベルを逐次求め、採取指紋の大きさの変化量及び濃度値レベルの変化量が共に以下の条件を満たすと、指紋画像データが有効である旨を伝える有効信号を制御部8に出力する。又、採取開始から所定時間が経過しても有効信号が制御部8に送出されない場合には、制御部8は、報知手段（図示せず）に指示して、指11を置き直す様に識別対象者に報知する。

【0032】〔採取指紋の大きさの変化量〕

（（現在の採取指紋の大きさ）－（一つ前の採取指紋の大きさ））≤所定値

【0033】〔採取指紋の大きさの変化量〕

（（現在の採取指紋の濃度値レベル）－（一つ前の採取指紋の濃度値レベル））≤設定値

【0034】〔指紋部分の大きさを求める方法〕

（1）指紋画像データの中で濃度値が閾値以上の画素を指紋隆線部分と見なし、その数をカウントして求める。

（2）図6に示す様に、1画面を $n \times m$ の窓（均等）に仕切り、例えば、各窓毎に濃度値の平均値を計算し、該平均値が所定値（図6では30）以上である窓数又は窓面積で求める。尚、濃度値の平均値以外に、合計値、中央値で行っても良い。

【0035】（3）図7に示す様に、1画面の中央部分が重み付けされる様に細かく仕切り、例えば、各窓毎に濃度値の平均値を計算し、この平均値が所定値（図7では30）以上の窓数で求める。尚、濃度値の平均値以外に、合計値、中央値で行っても良い。

【0036】（4）図8に示す様に、水平方向の濃度値、垂直方向の濃度値を合計してスキャン（両端又は片端から）していき、所定値（図8では2000、1900）以上の値になる点の間を、指紋部分の長さ、指紋部分の幅として求める。尚、合計値の代わりに平均値、中央値を用いても良く、所定値以上の値になる点の代わりに、所定値以上の勾配になる点の間を求めても良い。又、濃度値を両方向について求め、（指紋部分の長さ）×（指紋部分の幅）を指紋部分の面積として求めても良い。

【0037】（5）図9に示す様に、均等に水平の検出ラインを設定し、各ライン毎に、濃度値を合計してスキャン（両端又は片端から）していき、所定値（図9では50）以上の値になる点の間を、指紋部分の幅として求める。尚、合計値の代わりに平均値、中央値を用いても良く、所定値以上の値になる点の代わりに、所定値以上の勾配になる点の間を求めても良い。又、図10に示す様に、求めた指紋部分の幅の端を繋いで近似的に指紋部分の面積を求めても良い。

【0038】（6）図11に示す様に、中央部分に重み付けして水平の検出ラインを設定し、各ライン毎に、濃度値を合計してスキャン（両端又は片端から）していき、所定値（図11では50）以上の値になる点の間を、指紋部分の幅として求める。尚、合計値の代わりに平均

値、中央値を用いても良く、所定値以上の値になる点の代わりに、所定値以上の勾配になる点の間を求めても良い。

【0039】【指紋部分の濃度値レベルを求める方法】

1)図12に示す様に、1画面を $n \times m$ の窓(均等)に仕切り、例えば、各窓毎に濃度値の平均値を計算し、該平均値が設定値(図12では40)以上である窓数(図12では窓数=5)で求める。尚、濃度値の平均値以外に、合計値、中央値で行っても良い。

【0040】2)図13に示す様に、1画面の中央部分が重み付けされる様に細かく仕切り、例えば、各窓毎に濃度値の平均値を計算し、該平均値が設定値(図13では40)以上である窓数(図13では16)で求める。尚、濃度値の平均値以外に、合計値、中央値で行っても良い。

【0041】3)図14に示す様に検出ラインを設定し、各検出ラインの平均濃度を計算し、平均濃度が設定値以上のライン数を求める(図14では40以上で2本)。尚、平均濃度以外に、合計値、中央値で行っても良い。又、検出ライン毎に設定値が異なる様にしても良い。

【0042】4)図15に示す様に、1画面の中央部分が重み付けされる様に検出ラインを設定し、平均濃度が設定値以上のライン数を求める(図15では40以上で4本)。尚、平均濃度以外に、合計値、中央値で行っても良い。又、検出ライン毎に設定値が異なる様にしても良い。

【0043】5)上記(1)～(6)の“指紋部分の大きさを求める方法”で指紋部分の大きさを求めた結果、指紋部分として切り出された部分の濃度値の、平均値、合計値、又は中央値として求める。

【0044】特徴パラメータ抽出部4は、指紋画像データ判定部3が有効と判定した指紋画像データから特徴パラメータを抽出する。特徴パラメータの抽出は、本実施例では、公知(特開平6-60167号公報等)の群遅延スペクトル変換を行ない、得られた群遅延スペクトル(以下GDSと呼ぶ)を特徴パラメータとする(図16、図17の“特徴パラメータ抽出”参照)。尚、上記GDS変換以外の周波数解析により特徴パラメータを抽出しても良い。

【0045】特徴パラメータチェック部5は、上記特徴パラメータ抽出部4が抽出した特徴パラメータに十分な特徴情報を含まれているか否かをチェックする。具体的には、特徴パラメータがGDSの場合、GDSの変動量を表すパラメータ(以下GDS変動パラメータと記載する)のチャンネル数-強度カーブを算出する。尚、GDS変動パラメータの値が大きいほど個人の特徴を良く表している。そして、GDS変動パラメータが閾値以上である(図16の場合)と、特徴パラメータに十分な特徴情報が含まれていると判定し、制御部8にチェックOK信号を送出する。

【0046】又、GDS変動パラメータが閾値未満の場合(図17の場合)には、特徴パラメータに十分な特徴情報を含まれていないと判定し、制御部8にチェックNG信号を送出する。尚、チェックNG信号が入力されると制御部8は、入力動作報知手段(図示せず)に指示して、指を置き直す様に識別対象者に報知する。

【0047】つぎに、“指紋登録時”における、指紋照合装置Aの作動を、図2のフローチャートに基づいて説明する。識別対象者を登録者として登録する登録指示が入力部9の操作により発せられると、ステップs1で、制御部8は、指11の直角プリズム12への押圧(又は再押圧)を指示する表示や報知が成される様に指示する。

【0048】ステップs2で、制御部8は、指紋画像採取部1及びA/D変換部2を作動状態にする。ステップs3で、指11の直角プリズム12への押圧指示から所定時間(例えば15秒)が経過したか否かを判別し、経過していない場合(NO)はステップs4に進み、経過している場合(YES)はステップs1に戻る。尚、識別対象者は、ステップs2→ステップs3でNO→ステップs4でNO→ステップs2のループ中に指11を直角プリズム12に押圧する。

【0049】ステップs4で、指紋画像データ判定部3が既述した何れかの方法により、指紋画像データが有効であるか否かを判定し、有効と判定した場合(YES)にはステップs2に進み、無効と判定した場合(NO)はステップs2に戻る。

【0050】ステップs5で、特徴パラメータ抽出部4は、指紋画像データ判定部3が有効と判定した指紋画像データにGDS変換を行って特徴パラメータを抽出する。ステップs6で、特徴パラメータチェック部5は、上記特徴パラメータ抽出部4が抽出した特徴パラメータに十分な特徴情報を含まれているか否かをチェックし、十分な特徴情報が含まれている場合(YES)にはステップs7に進み、十分な特徴情報が含まれていない場合(NO)にはステップs1に戻る。

【0051】ステップs7で、“IDコードの入力を行って下さい”旨の表示や報知が行われる様に制御部8に指示する。識別対象者がIDコードを入力部9から入力する。ステップs8で、登録部6が特徴パラメータとIDコードとをメモリ61に登録する。

【0052】つぎに、“指紋照合時”における、指紋照合装置Aの作動を、図3のフローチャートに基づいて説明する。識別対象者が登録者であるか否かを照合する照合指示が入力部9の操作により発せられると、ステップs1で、制御部8は、“IDコードを入力を行って下さい”旨の表示や報知が行われる様に指示する。識別対象者がIDコードを入力部9から入力する。

【0053】識別対象者が登録者であるか否かを照合する照合指示が入力部9の操作により成されると、ステッ

ブS2で、制御部8は、指11の直角プリズム12への押圧（又は再押圧）を指示する表示や報知が成される様に指示する。

【0054】ステップS3で、制御部8は、指紋画像採取部1及びA/D変換部2を作動状態にする。識別対象者が、指をプリズムに押圧する。ステップS4で、指11の直角プリズム12への押圧指示から所定時間（例えば15秒）が経過したか否かを判別し、経過していない場合（NO）はステップS5に進み、経過している場合（YES）はステップS2に戻る。

【0055】ステップS5で、指紋画像データ判定部3が既述した何れかの方法により、指紋画像データが有効であるか否かを判定し、有効と判定した場合（YES）にはステップS6に進み、無効と判定した場合（NO）はステップS3に戻る。

【0056】ステップS6で、特徴パラメータ抽出部4は、指紋画像データ判定部3が有効と判定した指紋画像データにGDS変換を行って特徴パラメータを抽出する。

【0057】ステップS7で、特徴パラメータチェック部5は、上記特徴パラメータ抽出部4が抽出した特徴パラメータに十分な特徴情報が含まれているか否かをチェックし、十分な特徴情報が含まれている場合（YES）にはステップS8に進み、十分な特徴情報が含まれていない場合（NO）にはステップS2に戻る。

【0058】ステップS8で、照合部7は、特徴パラメータ抽出部4が抽出した特徴パラメータと、メモリ61に格納されたIDコードに対応する登録者の特徴パラメータとが合致するか否かを判別し、合致する場合（YES）にはステップS9に進み、合致しない場合（NO）はステップS10に進む。ステップS9で照合部7は開扉信号を送出し、扉が開く。ステップS10でブザーが鳴り、入室が禁止される。

【0059】つぎに、本実施例の指紋照合装置Aの利点を述べる。

〔ア〕指11の直角プリズム12への押圧力が安定し、採取指紋の大きさの変化量が所定値以下に収束し、濃度値レベルの変化量が設定値以下に収束して、指紋画像データ判定部3が有効であると判定した採取状態が良好な指紋画像（図4、図5の“9”や“10”）から特徴パラメータ抽出部4が特徴パラメータを抽出する構成である。つまり、図18に示す様に、指先のみを直角プリズム12に押し当てている不安定な状態に採取される照合に適さない指紋画像データからは特徴パラメータが抽出されない。又、乾燥や発汗等の悪い指先状態時に採取される照合に適さない指紋画像データからは特徴パラメータが抽出されない。即ち、指紋隆線の掠れや滲みの少ない良好な指紋画像から特徴パラメータ抽出部4が特徴パラメータを抽出する。

【0060】そして、指紋登録の際には、指紋登録に適

した特徴パラメータが登録手段によってメモリ61に格納され、指紋照合の際には、メモリ61に格納された登録者の特徴パラメータと、十分な特徴情報が含まれている特徴パラメータとを照合部7が照合する。この為、照合時において、識別対象者が登録者であるにも関わらず登録者でないと判定されるという照合不良が防止できる。

【0061】〔イ〕指紋照合装置Aは、指紋の採取開始から所定時間が経過しても、指紋画像判定部3から有効信号が制御部8に送出されない場合には、制御部8は、報知手段に指示して、指11を置き直す様に識別対象者に報知する構成である。又、尚、特徴パラメータチェック部5からチェックNG信号が入力されると制御部8は、報知手段に指示して、指を置き直す様に識別対象者に報知する構成である。

【0062】この為、指紋登録の際には、指紋登録に適した良好な指紋の特徴パラメータがメモリ61に格納されるとともに、指紋照合の際には、照合に適した良好な指紋の特徴パラメータにより指紋照合を行うことができ、高い照合精度を確保できる。

【0063】〔ウ〕IDコードを用いて、指紋照合を行う構成であるので、短時間で照合を行う事ができる。

【0064】本発明は、上記実施例以外に、つぎの実施態様を含む。

a. 上記実施例では、指紋画像データから採取指紋の大きさと濃度値レベルを逐次求め、採取指紋の大きさの変化量が所定値以下に収束し、且つ濃度値レベルの変化量が設定値以下に収束すると指紋画像データが有効であると指紋画像データ判定部3が判別する構成であるが、指紋画像データが有効であるか否かの判別を、採取指紋の大きさ又は濃度値レベルの何方か一方だけで行っても良い（請求項1、2に対応）。

【0065】b. 上記実施例では、採取指紋の大きさと濃度値レベルとにより指紋画像データの有効性を判定しているが、指紋画像データから採取指紋の大きさと濃度値レベルを逐次求め、採取指紋の大きさが所定閾値を越え大きさの変化量が所定値以下に収束し、更に、濃度値レベルが設定閾値を越え濃度値レベルの変化量が設定値以下に収束すると指紋画像データ判定部3が判別する構成でも良い（請求項4に対応）。

【0066】c. 識別対象者が入力する補助入力情報は、IDコード以外に、暗唱番号、IDカード等であっても良い（請求項4に対応）。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る指紋照合装置のブロック図である。

【図2】その指紋照合装置の指紋登録時の作動を示すフローチャートである。

【図3】その指紋照合装置の指紋照合時の作動を示すフローチャートである。



【図4】指紋画像データの時間変化を示す説明図である。

【図5】採取指紋の、大きさ、大きさの変化量、濃度値レベル、及び濃度値レベルの変化量の推移を示すグラフである。

【図6】変換された指紋画像データから指紋部分の大きさを求める方法を示す説明図である。

【図7】変換された指紋画像データから指紋部分の大きさを求める方法を示す説明図である。

【図8】変換された指紋画像データから指紋部分の大きさを求める方法を示す説明図である。

【図9】変換された指紋画像データから指紋部分の大きさを求める方法を示す説明図である。

【図10】変換された指紋画像データから指紋部分の大きさを求める方法を示す説明図である。

【図11】変換された指紋画像データから指紋部分の大きさを求める方法を示す説明図である。

【図12】変換された指紋画像データから指紋部分の濃度値レベルを求める方法を示す説明図である。

【図13】変換された指紋画像データから指紋部分の濃度値レベルを求める方法を示す説明図である。

【図14】変換された指紋画像データから指紋部分の濃度値レベルを求める方法を示す説明図である。

【図15】変換された指紋画像データから指紋部分の濃\*

\* 度値レベルを求める方法を示す説明図である。

【図16】有効な指紋画像データにGDS変換を行なってGDS変動パラメータの、チャンネル数-強度カーブを算出した場合において、特徴パラメータ抽出部が抽出した特徴パラメータに十分な特徴情報が含まれている場合の説明図である。

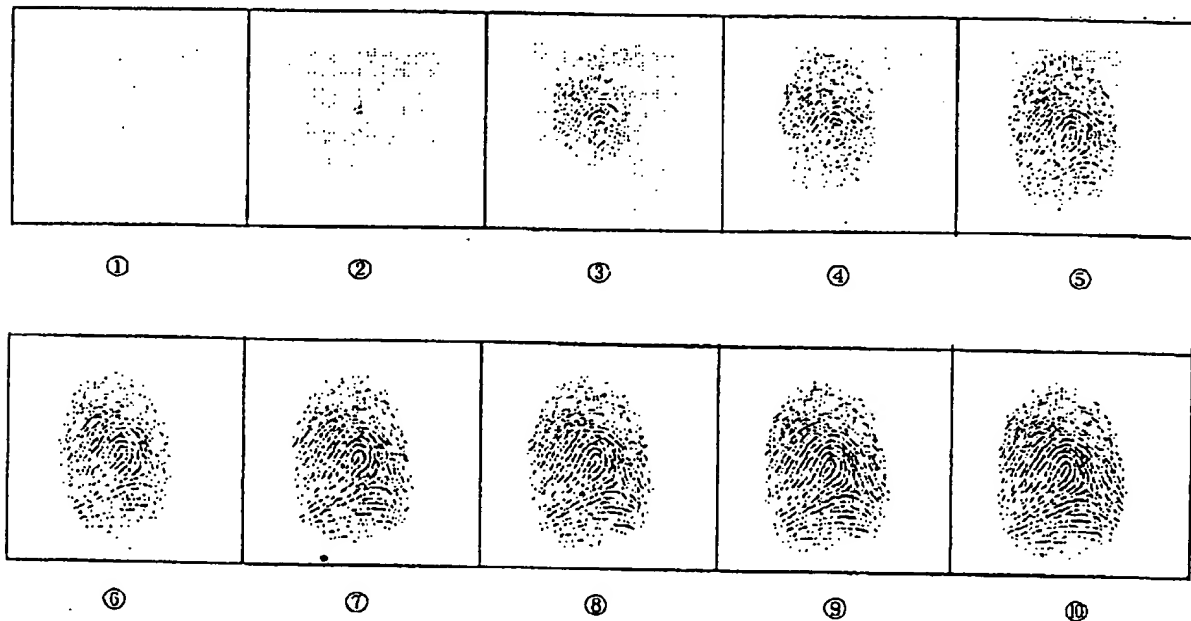
【図17】有効な指紋画像データにGDS変換を行を行なってGDS変動パラメータの、チャンネル数-強度カーブを算出した場合において、特徴パラメータ抽出部が抽出した特徴パラメータに十分な特徴情報が含まれていない場合の説明図である。

【図18】指先のみを直角プリズムに押し当てている不安定な状態を示す説明図である。

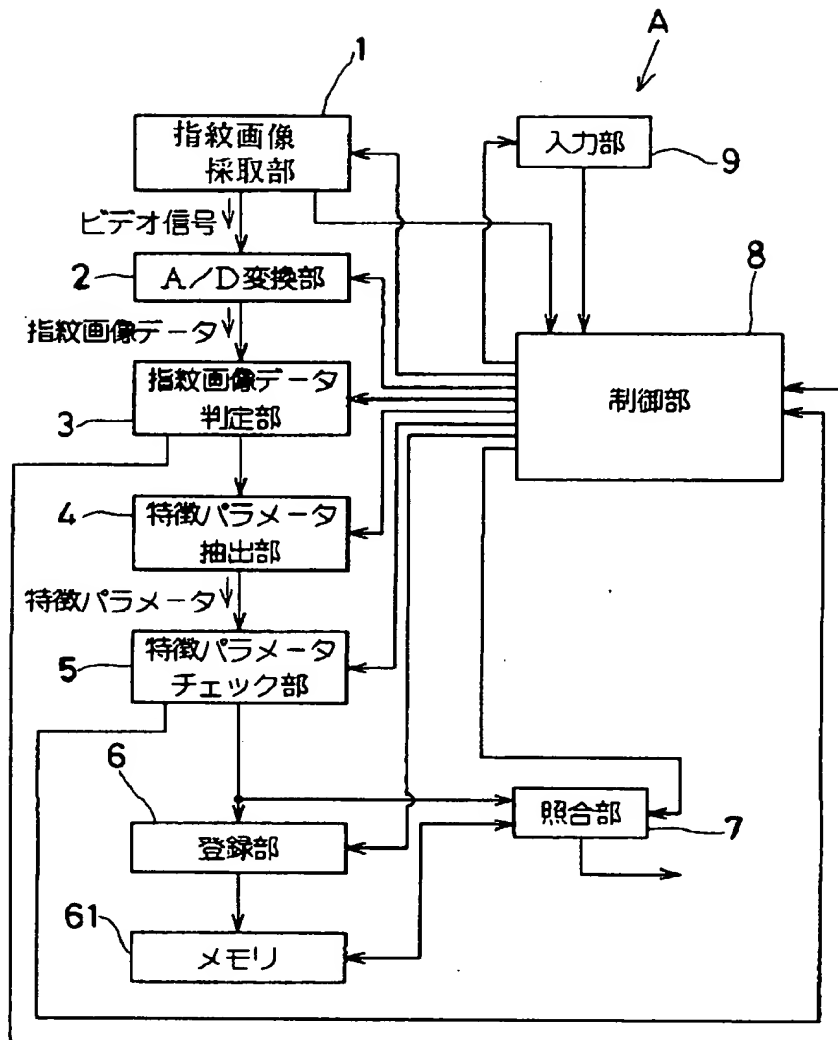
【符号の説明】

- 1 指紋画像採取部（指紋画像採取手段）
- 2 A/D変換部（A/D変換手段）
- 3 指紋画像データ判定部（指紋画像データ判定手段）
- 4 特徴パラメータ抽出部（特徴パラメータ抽出手段）
- 6 登録部（登録手段）
- 7 照合部（照合手段）
- 11 指
- 12 直角プリズム（採取板）
- 61 メモリ（記憶手段）

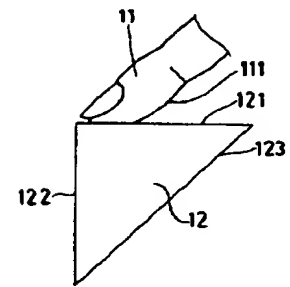
【図4】



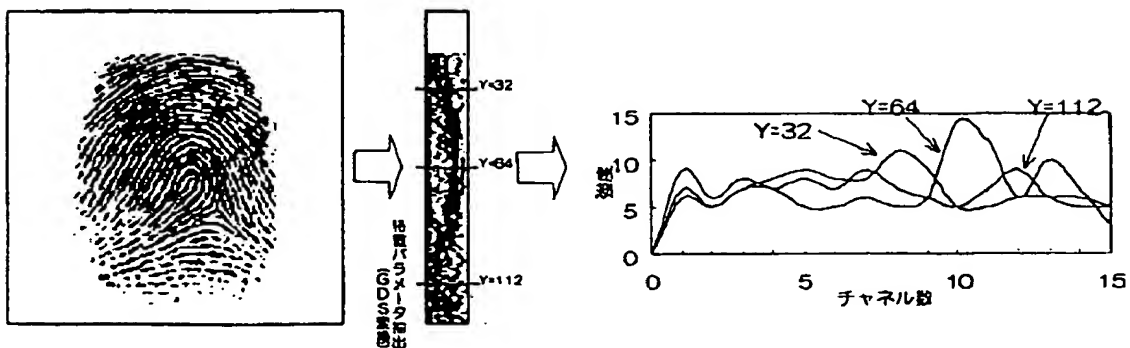
【図1】



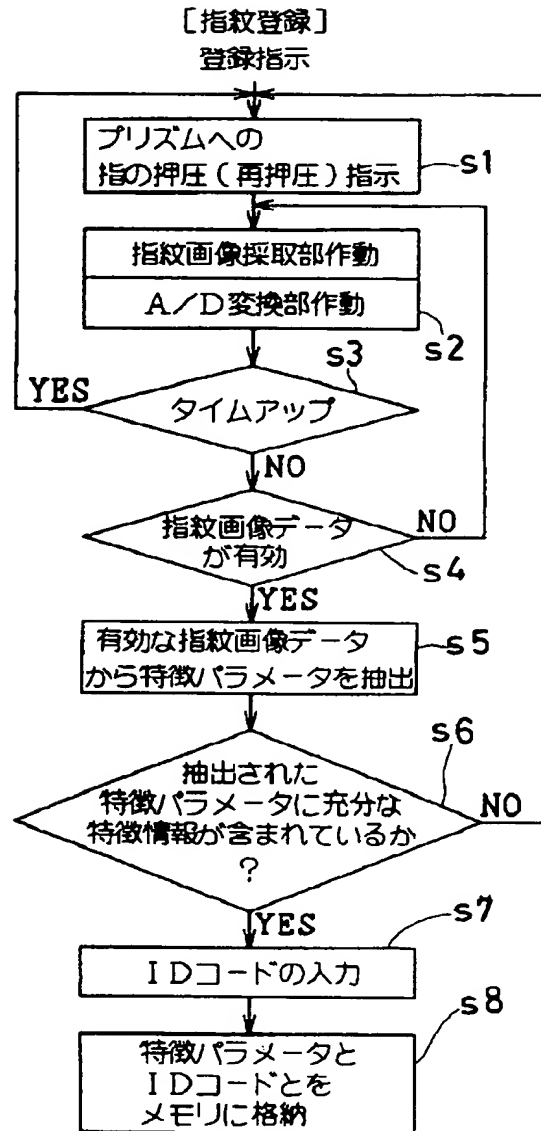
【図18】



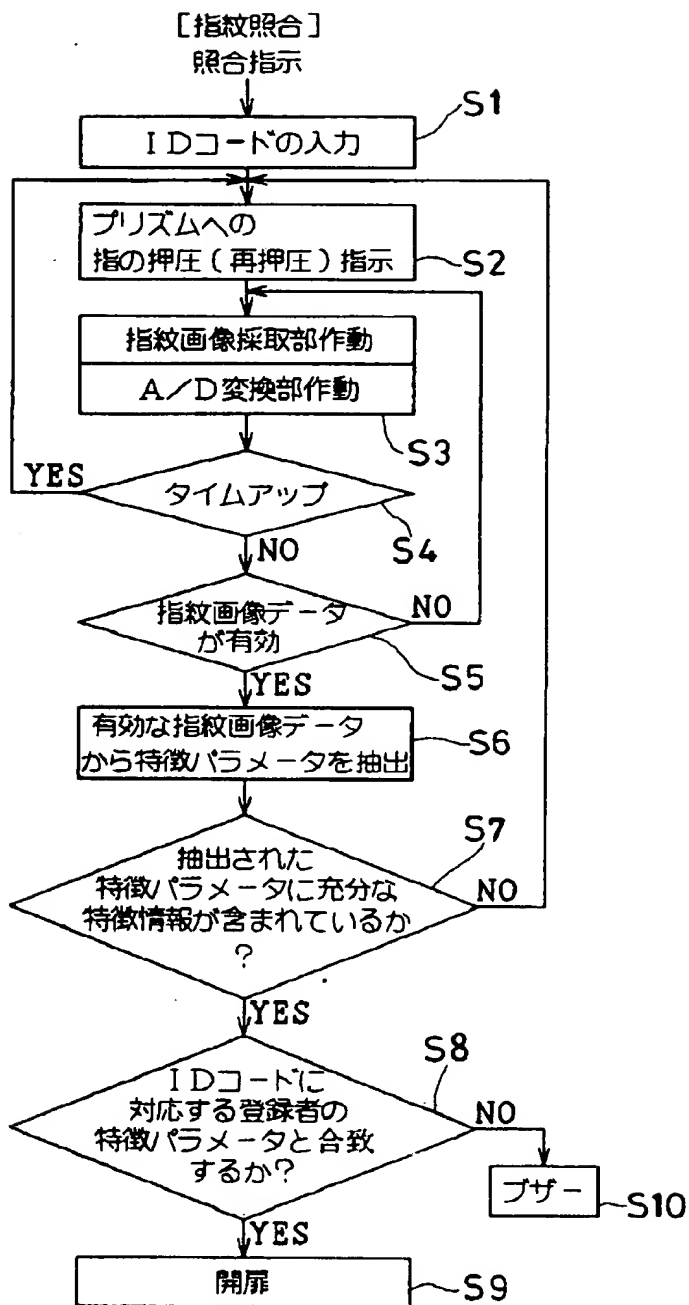
【図16】



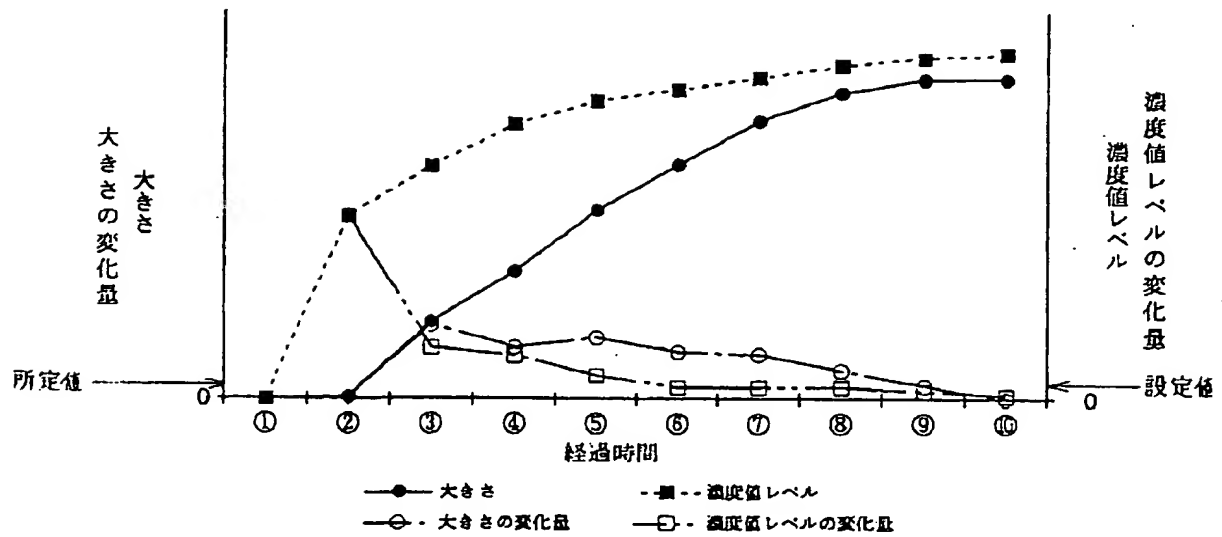
〔図2〕



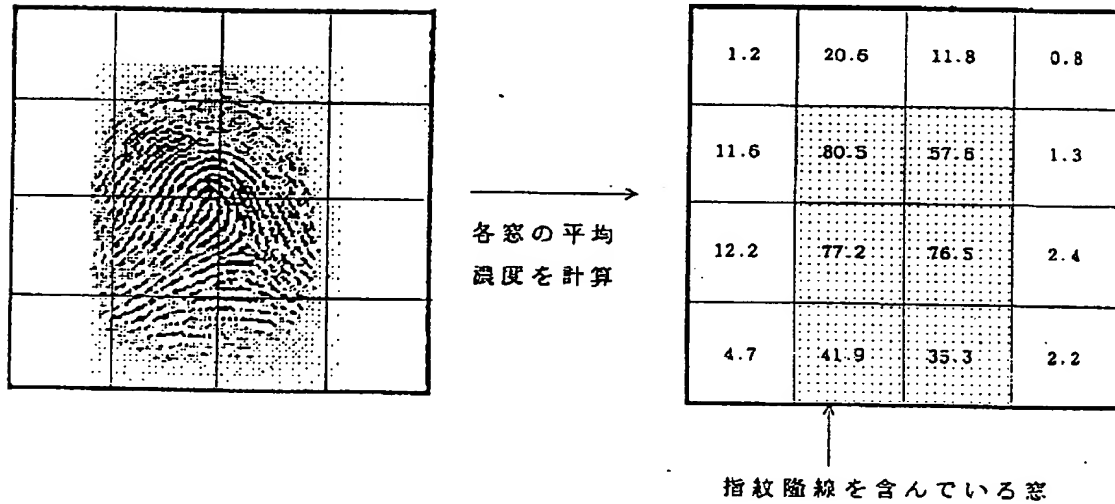
〔図3〕



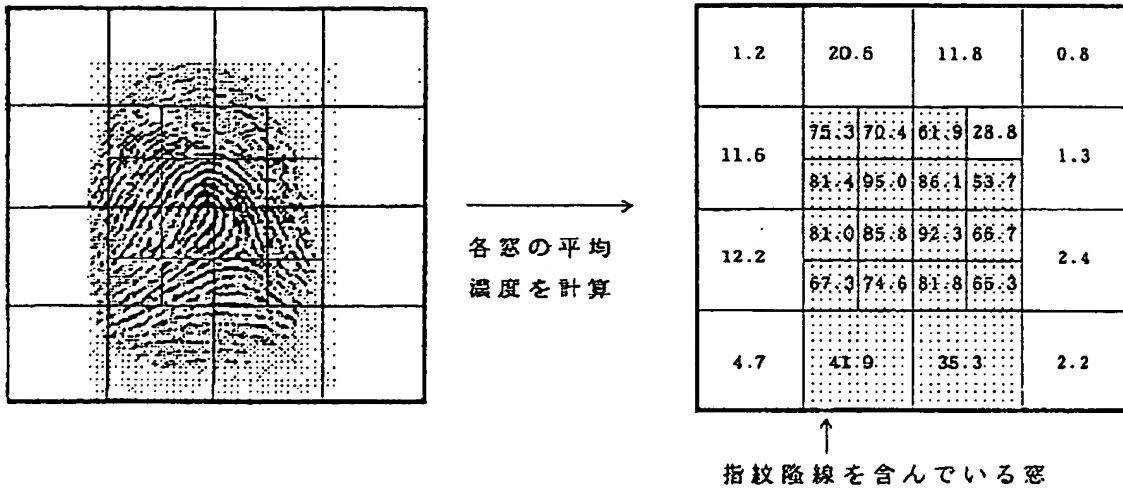
【図5】



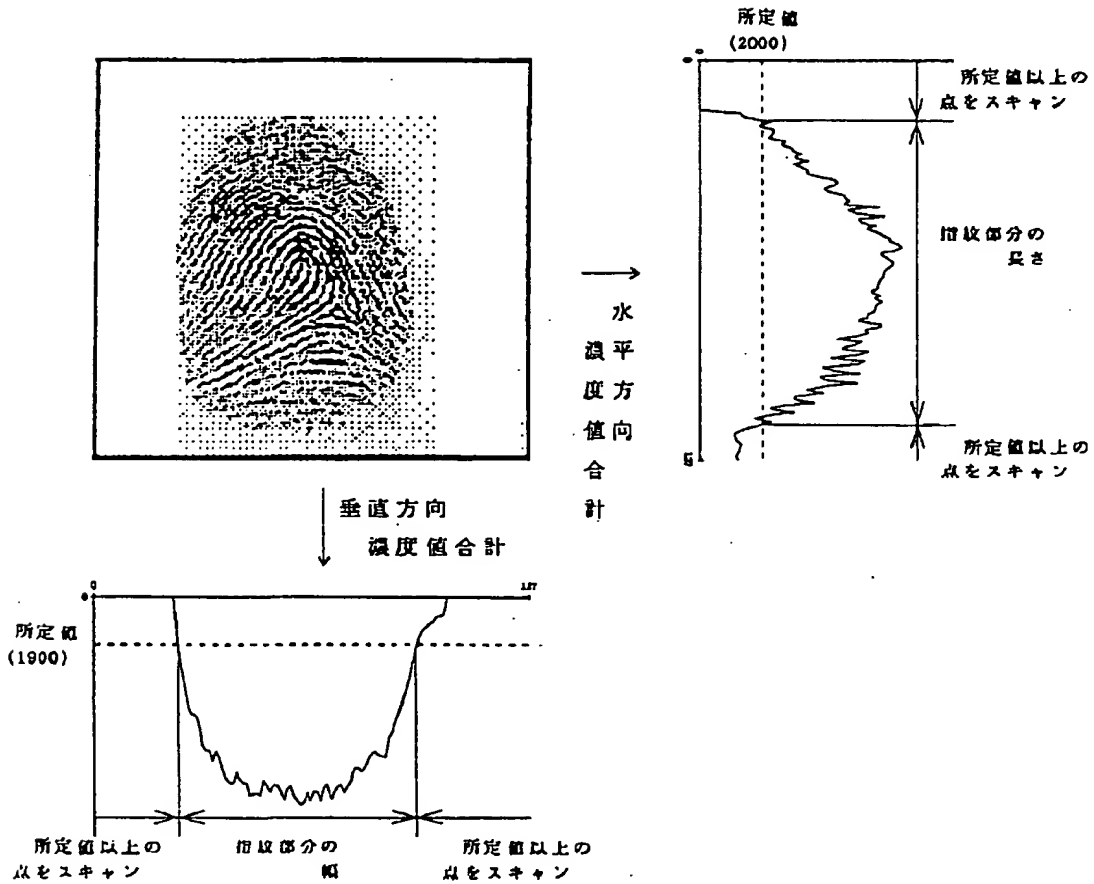
【図6】



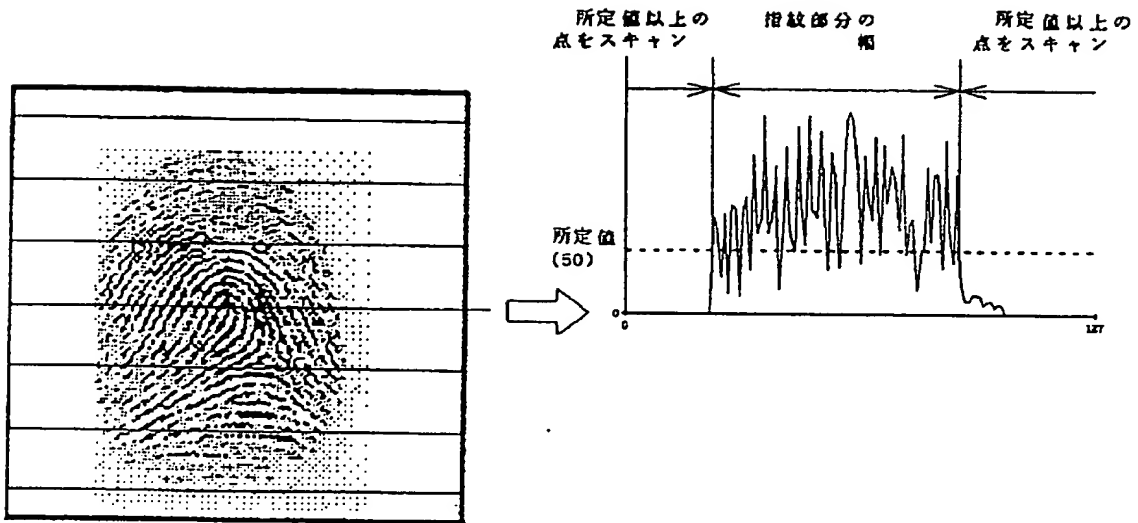
【図7】



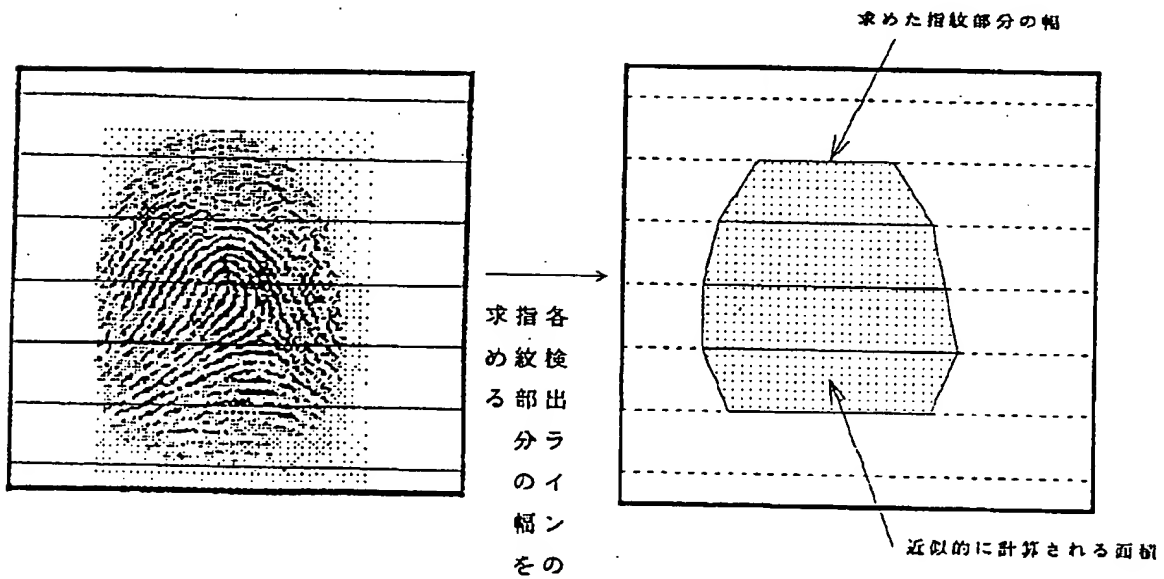
【図8】



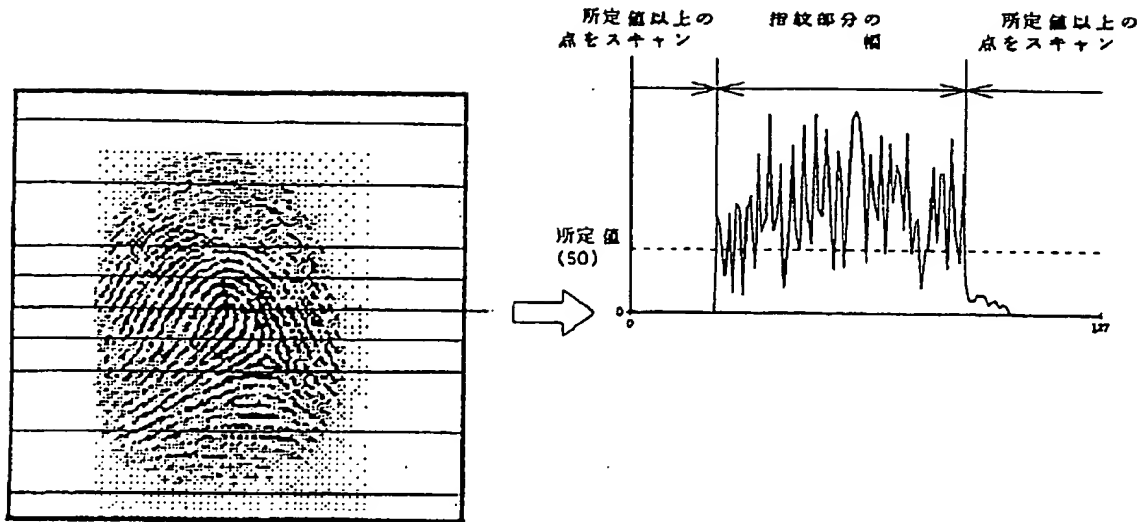
【図9】



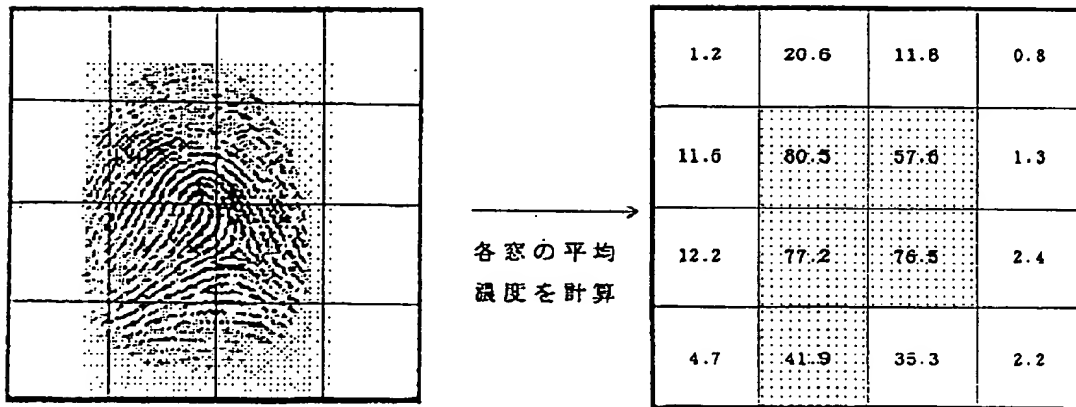
【図10】



【図11】



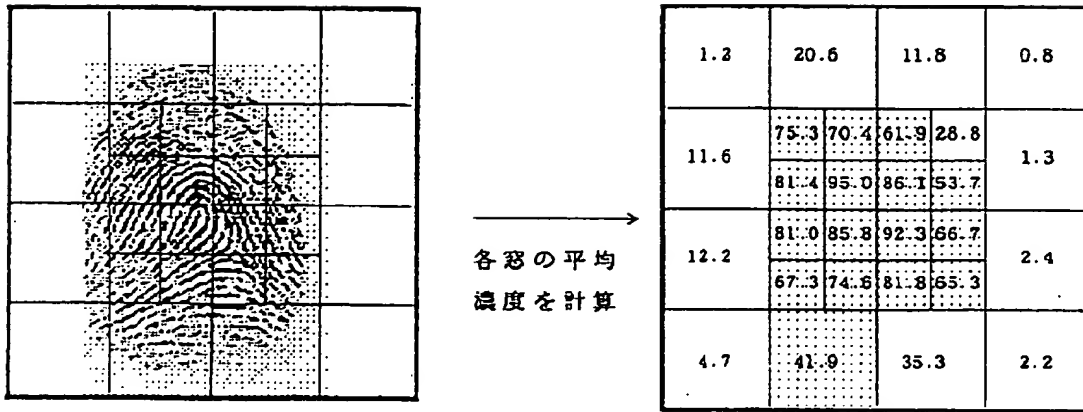
【図12】



設定値(40)以上の窓の数 = 5

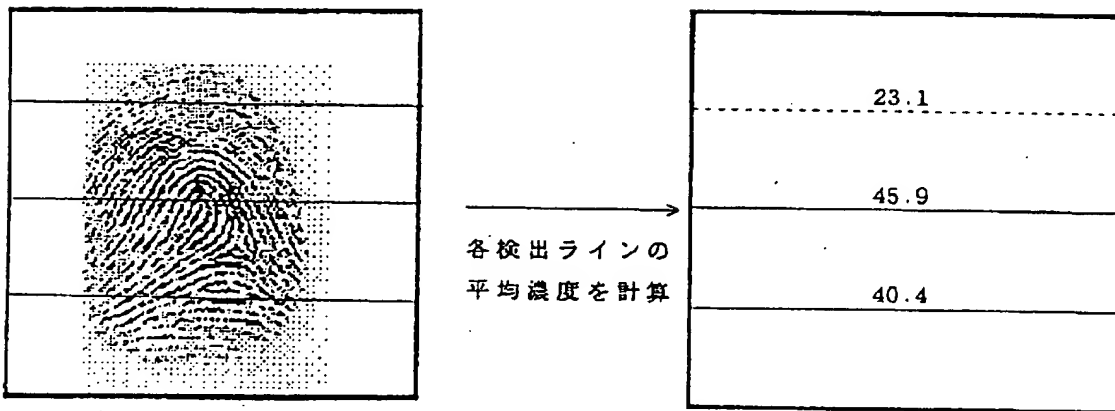


【図13】



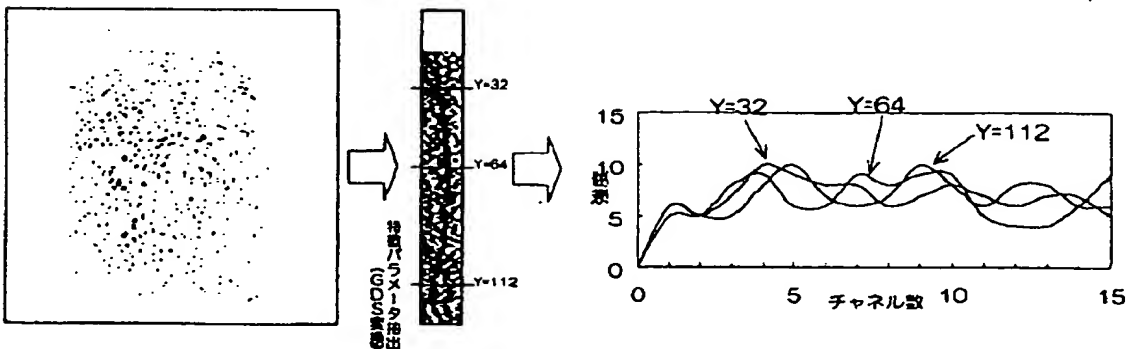
設定値(40)以上の窓の数 = 16

【図14】

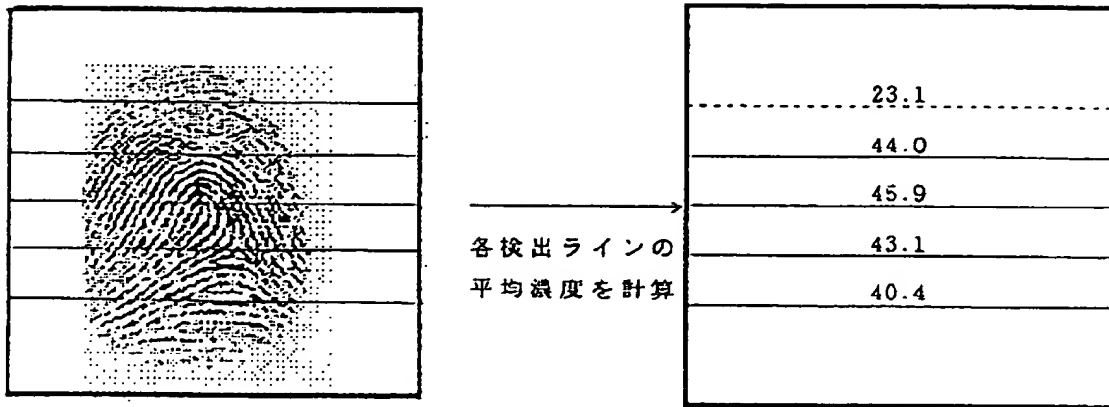


設定値(40)以上のライン数 = 2

【図17】



【図15】



設定値(40)以上のライン数 = 4